

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 14 041.7

Anmeldetag: 28. März 2003

Anmelder/Inhaber: ALSTOM Technology Ltd, Baden/CH
Erstanmelder: ALSTOM (Switzerland) Ltd, Baden/CH

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Anpassung der Parameter des Heissgases eines Heissgaserzeugers mit nachgeschaltetem technologischem Prozess

IPC: F 02 C, F 22 B, F 01 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. Mai 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Klostermeyer

5

BESCHREIBUNG

TITEL

Verfahren und Vorrichtung zur Anpassung der Parameter des Heissgases eines
Heissgaserzeugers mit nachgeschaltetem technologischem Prozess

10 TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anpassung der Parameter des Heissgases eines Heissgaserzeugers mit nachgeschaltetem technologischem Prozess. Dabei wird der vom Heissgaserzeuger abgegebene Heissgasmassenstrom über ein Verbindungselement dem technologischen Prozess zugeführt. Ausserdem betrifft die
15 vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens sowie die Verwendung eines derartigen Verfahrens im Zusammenhang mit Upgrades von Gasturbinenanlagen.

STAND DER TECHNIK

20 Die Realisierung von leistungs- beziehungsweise wirkungsgradsteigernden Umbauten an Heissgaserzeugern wie beispielsweise einer Gasturbinenanlage zieht in der Regel Veränderungen der Parameter des Heissgases nach sich. Derartige so genannte Upgrades aber auch Brennstoffwechsel u.s.w. führen typischerweise zu einer Änderung der Parameter des Heissgases. Dies ist für die nachgeschalteten Konstruktionen
25 insbesondere im Fall eines nachgeschalteten technologischen Prozesses zur stofflichen und/oder wärmetechnischen Nutzung des Heissgases, beispielsweise eines Abhitzekessels zur Nutzung der Abwärme, bedeutsam.

Das wärmetechnische Verhalten beispielsweise eines Abhitzekessels hängt in starkem Masse von den gaseitigen Temperaturbedingungen und Strömungsbedingungen ab. Eine Anpassung des Abhitzekessels an die veränderten Bedingungen ist sehr schwierig. Zudem können bei einer erhöhten Gastemperatur die Auslegungsbedingungen überschritten werden.

Um die einer Gasturbinenanlage nachgeschalteten technologischen Prozesse im Falle eines Upgrades nicht zu beeinflussen, wird durch geeignete Massnahmen versucht, die Parameter des Gases entsprechend den Auslegungsbedingungen des Abhitzekessels konstant zu halten bzw. zu limitieren.

10 Prinzipiell können sich durch Umbaumassnahmen an Gasturbinenanlagen die gaseitigen Temperaturen als auch Massenströme einzeln oder in Kombination erhöhen oder verringern.

Die Leistung einer Gasturbinenanlage hängt im wesentlichen vom Massenstrom und der Wirkungsgrad von der Prozesstemperatur ab. Aus den genannten Gründen versucht man, diese Parameter einzeln oder in Kombination zu erhöhen, was höhere Massenströme und Temperaturen des Heissgases nach sich zieht.

Massnahmen zur Anpassung der Parameter des Heissgases wurden im Stand der Technik beispielhaft für Gasturbinenanlagen für die Situation sowohl einer zu hohen als auch einer zu niedrigen Gastemperatur vorgeschlagen.

20 So beschreibt beispielsweise die DE 198 45 763 A1 Massnahmen für die Situation einer zu hohen Gastemperatur: Zum Absenken der Temperatur der Abgase wird den Abgasen zwischen Gasturbine und Abgassystem ein Kühlmittel (im speziellen Fall Luft oder Dampf) zugemischt. Auch sind Versuche bekannt, die Abkühlung der Abgase mittels Wassereinspritzung zu realisieren. In der DE 199 61 540 A1 wird in diesem Zusammenhang ausserdem ein spezieller Zuluftkanal beschrieben.

Für die umgekehrte Situation einer zu niedrigen Gastemperatur werden insbesondere Zusatzfeuerungen vorgeschlagen: Zur Erhöhung der Temperatur der Abgase sind aus den verschiedensten Gründen Zusatzfeuerungen in den verschiedensten Ausführungen mit und ohne Gebläse bekannt. Die Gebläse dienen in diesem Fall unter anderem zur

Erhöhung des Gasmassenstromes beispielsweise um eine ausreichende Sauerstoffzufuhr sicher zu stellen oder einen Betrieb bei Teillast bzw. Stillstand der Gasturbinenanlage zu gewährleisten. Beispielsweise sind in diesem Zusammenhang die folgenden Anmeldungen zu nennen: EP 1 050 667 A1; DE 101 09 336 A1; DE 199 61 540 A1, DE
5 43 19 936 A1; EP 0 967 366 A1; DE 197 34 862 A1.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, eine weitere Möglichkeit zur Verfügung zu stellen, um auf einen Umbau des Heissgaserzeugers ohne grosse konstruktive Änderungen der gesamten Anlage reagieren zu können. Es geht dabei
10 darum, ein Verfahren zur Anpassung der Parameter des Heissgases eines Heissgaserzeugers mit nachgeschaltetem technologischem Prozess zur Verfügung zu stellen, wobei der vom Heissgaserzeuger abgegebene Heissgasmassenstrom über ein Verbindungselement dem technologischen Prozess zugeführt wird.

15 Die Lösung dieser Aufgabe wird dadurch erreicht, dass vor der Einleitung in den technologischen Prozess ein Teil des Heissgasmassenstroms über einen Auspuff abgeführt wird und gleichzeitig die Temperatur des Heissgases zwischen Heissgaserzeuger und technologischem Prozess beeinflusst wird.

Es zeigt sich nämlich, dass bei derartigen Umbauten bzw. Upgrades nicht nur die
20 Temperatur der Heissgase stromab des Heissgaserzeugers verändert wird, sondern gleichzeitig häufig auch der Massenstrom. Durch Umbaumassnahmen beispielsweise an Gasturbinenanlagen können sich gasseitig sowohl die Temperatur als auch der Massenstrom einzeln oder in Kombination erhöhen oder verringern. Auf jeden Fall lässt sich selbst bei gleichbleibendem Massenstrom die Anpassung des vom
25 Heissgaserzeuger an den technologischen Prozess abgegebenen Heissgasmassenstromes durch Beeinflussung des Massenstromes bei gleichzeitiger Beeinflussung der Temperatur der Heissgase zwischen Heissgaserzeuger und technologischem Prozess realisieren.

Ist beispielsweise unmittelbar stromab des Heissgaserzeugers der Massenstrom

konstant, aber die Temperatur zu hoch, so kann eine Anpassung an den technologischen Prozess durch eine teilweise Ableitung von Heissgas über einen im Bereich des Verbindungselementes zwischen Heissgaserzeuger und technologischem Prozess angeordneten Auspuff bei gleichzeitiger Beeinflussung der Temperatur der Heissgase zwischen Heissgaserzeuger und technologischem Prozess erreicht werden. Gleichermassen kann bei einem zu hohen Massenstrom und einer zu hohen Temperatur unmittelbar stromab des Heissgaserzeugers durch eine teilweise Ableitung von Heissgas über einen Auspuff im Bereich des Verbindungselementes zwischen Heissgaserzeuger und technologischem Prozess bei gleichzeitiger Beeinflussung der Temperatur der Heissgase zwischen Heissgaserzeuger und technologischem Prozess eine Anpassung an den technologischen Prozess erfolgen.

In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass der im Rahmen dieser Erfindung vorgeschlagene so genannte Auspuff nicht einem Bypass gleichzusetzen ist. Ein Bypass, wie er im Stand der Technik bereits bekannt ist, dient dazu, bei speziellen Betriebsfällen (Anfahren eine Anlage, Abfahren einer Anlage, Störfallsituationen) den dem Heissgaserzeuger nachgeschalteten technologischen Prozess zu umgehen. Entsprechend ist ein Bypass für den maximal möglichen Heissgasmassenstrom ausgelegt und kann im Sinne einer Ein-/Aus-Schaltung eingeschaltet respektive ausgeschaltet werden.

Im Gegensatz dazu zeichnet sich der im Rahmen dieser Erfindung vorgeschlagene Auspuff dadurch aus, dass der Heissgasmassenstrom stromab des Heissgaserzeugers geregelt wird, und entsprechend nur ein geregelter Teil der Heissgase durch den Auspuff abgeleitet wird. Daher ist ein derartiger Auspuff entsprechend den durch den Umbau bzw. das Upgrade veränderten Bedingungen bzw. zur Optimierung der Betriebsbedingungen des nachgeschalteten technologischen Prozesses ausgelegt. Ein derartiger Auspuff dient damit nicht der Überbrückung des nachgeschalteten technologischen Prozesses, sondern eben genau der Regelung des Heissgasmassenstroms zur Anpassung an diesen technologischen Prozess.

Gemäss einer ersten bevorzugten Ausführungsform kann insbesondere bei zu hoher Temperatur der Heissgase dem Heissgasmassenstrom insbesondere im Bereich des

Verbindungselementes Kühlmittel und/oder Zusatzmittel zugeführt werden. So kann der Bereich der möglichen Fahrweisen weiter vergrößert werden, und unter Umständen der Wirkungsgrad des Gesamtprozesses verbessert werden. Als Kühlmittel kommen beispielsweise Gase wie z. B. Luft in Frage. Es ist aber auch möglich Dämpfe wie z. B. Wasserdampf, und/oder Flüssigkeiten wie z. B. Wasser und/oder Abgas, welches stromab vom technologischen Prozess rezirkuliert wird, zur Beeinflussung respektive Kühlung des Heissgases stromab des Heissgaserzeugers einzusetzen. Als Zusatzmittel kommen insbesondere Zusatzmittel zur Emissionsminderung (besonders zur Reduktion von NOx) in Frage, wie beispielsweise Ammoniak, Harnstoff oder Abgas.

- 10 Führt die Veränderung der Bedingungen am Heissgaserzeuger zu einem erhöhten Massenstrom bei gleichzeitiger Verminderung der Temperatur, so kann es sich als angezeigt erweisen, den Massenstrom stromab vom Heissgaserzeuger zusätzlich zu erwärmen. Diese Erwärmung kann vorteilhafter Weise unter Zuhilfenahme einer Zusatzfeuerung erfolgen. Dabei kann es sich um eine Zusatzfeuerung mit Frischlüfter
15 oder um eine Zusatzfeuerung in Form eines Kanalbrenners handeln. Eine derartige Zusatzfeuerung kann entweder zwischen Heissgaserzeuger und technologischem Prozess im oder am Verbindungselement angeordnet sein, es ist aber auch möglich, eine Zusatzfeuerung im Eingangsbereich des technologischen Prozesses vorzusehen.

- Grundsätzlich kann der Anteil des über den Auspuff abgeleiteten Heissgases fest
20 eingestellt werden. Die teilweise Ableitung von Heissgas aus dem Verbindungselement zwischen Heissgaserzeuger und technologischem Prozess wird gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform aber geregelt. Die Regelung kann dabei in Abhängigkeit unterschiedlicher Parameter erfolgen, so z. B. in Abhängigkeit des stromauf des Auspuffs ermittelten Massenstroms, und/oder der dort ermittelten Temperatur, und/oder
25 der dort ermittelten Strömungsgeschwindigkeit, und/oder des dort ermittelten Druckes. Eine derartige Regelung erhöht die Flexibilität und erlaubt es ausserdem, den Wirkungsgrad auch bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen möglichst hoch zu halten.

- Gemäss einer Weiterbildung dieser Ausführungsform kann die Regelung unter
30 Zuhilfenahme von Stellvorrichtungen wie z. B. Klappen und/oder Fördervorrichtungen

wie beispielsweise Gebläsen erfolgen. Die Stellvorrichtungen und Fördervorrichtungen sorgen insbesondere dafür, die Heissgase kontrolliert aus dem Verbindungselement zwischen Heissgaserzeuger und technologischem Prozess abzuführen.

- 5 Gemäss einer anderen bevorzugten Ausführungsform handelt es sich beim Heissgaserzeuger vorzugsweise um eine Feuerungsanlage, insbesondere um eine Gasturbinenanlage. Beim technologischen Prozess handelt es sich vorzugsweise um einen Heisswassererzeuger oder um einen Dampferzeuger, insbesondere um einen Abhitzekessel.

10 Weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Ausserdem betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens, wie es oben beschrieben wurde. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Auspuff mit Mitteln zur geregelten Verringerung des Heissgasmassenstromes versehen ist.

- 15 Es ist vorteilhaft, wenn diese Mittel in Abhängigkeit des stromauf des Auspuffes ermittelten Massenstroms und/oder der dort ermittelten Temperatur und/oder der dort ermittelten Strömungsgeschwindigkeit angesteuert werden können.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

20 Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Heissgaserzeugers mit nachgeschalteten technologischem Prozess (Stand der Technik);

Fig. 2 eine schematische Darstellung gemäss Fig. 1 mit Auspuff; und

- 25 Fig. 3 eine schematische Darstellung einer entsprechenden Anlage mit Bypass (Stand der Technik).

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Durch einfache technische Massnahmen lassen sich ergänzend zum Stand der Technik insbesondere bei einem zu hohen Heissgasmassenstrom und einer zu hohen Heissgastemperatur des Heissgaserzeugers die gasseitigen Auslegungsbedingungen nachgeschalteter Prozesse gewährleisten.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Anlage, welche für das vorgeschlagene Verfahren geeignet ist. Die Anlage umfasst einen Heissgaserzeuger 1. Beim Heissgaserzeuger 1 kann es sich um eine beliebige Feuerungsanlage unabhängig vom Brennstoff und der konstruktiven Ausführung handeln. Insbesondere kann es sich um eine Gasturbinenanlage handeln, wobei die Erfindung unabhängig ist von der Ausführung, der Anzahl Verdichter, Brennkammern und Turbinen, unabhängig von der Funktion als Antrieb (Generator, Pumpen, Verdichter,...) etc.. Die Heissgase dieses Heissgaserzeugers 1 werden über ein Verbindungselement 2 an einen technologischen Prozess 3 übergeben. Das Verbindungselement 2 kann dabei unterschiedliche Elemente wie beispielsweise Diffusoren umfassen. Beim technologischen Prozess 3 kann es sich um einen beliebigen technologischen Prozess handeln wie beispielsweise um einen Schmelzprozess, einen Trockenprozess etc.. In Frage kommen ausserdem Heisswassererzeuger oder Dampferzeuger, insbesondere Abhitzekessel oder aber auch konventionell gefeuerte Dampferzeuger (Gasturbinenanlage als Frischlüfter). Im Falle eines Abhitzekessels 3 ist die vorliegende Erfindung unabhängig von der Anzahl der Druckstufen, einer Zwischenüberhitzung, der konstruktiven Ausführung, etc.. Stromab des technologischen Prozesses 3 wird das Abgas 4 an die Umwelt abgegeben.

Bei einer derartigen Vorrichtung geht es nun um folgende Situationen:

a) Massenstrom konstant:

25 Temperatur zu hoch: In dieser Situation wird der Massenstrom im Verbindungselement 2 über einen Auspuff 5, wie er in Fig. 2 dargestellt ist, verringert. Gleichzeitig wird, wie in Fig. 2 mit dem Bezugszeichen 6 dargestellt, Kühlmittel zugeführt.

b) Massenstrom zu hoch:

Temperatur zu niedrig: In dieser Situation wird ebenfalls der Massenstrom über einen Auspuff 5 verringert. Gleichzeitig wird nun über eine Zusatzfeuerung die Heissgastemperatur des Heissgaserzeugers erhöht.

5

Temperatur zu hoch: In dieser Situation wird ebenfalls der Massenstrom über einen Auspuff 5 verringert und gleichzeitig, wie oben bereits bei konstantem Massenstrom geschildert, Kühlmittel zugeführt.

10 Neben dem Kühlmittel 6 können auch Zusatzmittel 7 zur Emissionsminderung zugeführt werden. Ausserdem kann, wie in Fig. 2 mit dem Bezugszeichen 8 angedeutet, eine (Ab-) Gasrezirkulation realisiert werden.

Für die Zuführung von Kühl- bzw. Zusatzmittel sind geeignete Vorrichtungen vorgesehen. Diese Vorrichtungen können neben den entsprechenden Leitungen und Regelementen auch Pumpen, Gebläse, Sprüh- und Verteilsysteme u. dgl. umfassen. Bei Unterdruck im Verbindungselement 2 kann das Kühl- bzw. Zusatzmittel auch selbsttätig angesaugt werden. Als Zusatzmittel zur Emissionsminderung können z. B. bei Zusatzfeuerung im Abhitzeessel zur NO_x Minderung Ammoniak (NH₃), Harnstoff (CO(NH₂)₂), oder Abgas (Abgasrücksaugung) eingesetzt werden.

20 Für die Abführung von Heissgas über einen Auspuff 5 sind geeignete Vorrichtungen vorgesehen. Diese Vorrichtungen können neben einem Auspuff, Stellvorrichtungen wie z. B. Klappen, Fördervorrichtungen wie z. B. Gebläse, Regelungen und dergleichen umfassen. Bei Überdruck in der Verbindung 2 können Gebläse u. dgl. möglicherweise entfallen.

25 Die Zusatzfeuerung erfolgt in Abhängigkeit des Sauerstoffgehaltes der Heissgase mit Brennern mit Frischluftbetrieb oder mit reinen Kanalbrennern (z. B. nach Gasturbinenanlagen ohne Frischlüfter = Nutzung des Sauerstoffgehaltes im Heissgas).

Die Erfindung weist folgende Vorteile auf:

Zunächst entfallen mögliche Verhinderungsgründe bzw. Restriktionen für mögliche Umbauten des Heissgaserzeugers (z. B. Upgrade einer Gasturbinenanlage). Die vorgeschlagenen Massnahmen (Auspuff in Kombination mit einer Kühlung resp. Heizung) sind ohne grösseren Aufwand an bestehenden Anlagen nachrüstbar bzw. bei Umbauten zu berücksichtigen. Weiterhin kann der Umbau (z. B. das Upgrade) ohne Beeinflussung heissgasseitig nachgeschalteter technologischer Prozesse erfolgen. Grössere Modifikationen am heissgasseitig nachgeschalteten technologischen Prozess werden somit ebenfalls vermieden.

10 Bei Umbauten von Heissgaserzeugern, insbesondere zur Erhöhung von Leistung und Wirkungsgrad, bewegen sich die Parameteränderungen bezüglich Temperatur und Massenstrom im Bereich von +/- 10%.

Bei Upgrades von Gasturbinenanlagen hängt die Änderung der Parameter von den konkreten Massnahmen ab. Man unterscheidet im wesentlichen Kompressor- und Turbinen-Upgrades, sowie eine Kombination beider Massnahmen. Dabei bewegen sich die Parameteränderungen bezüglich der Temperatur im Bereich von -20 K bis +40 K und die des Massenstromes im Bereich von +6% bis +8%, in Ausnahmen bis +12%.

Unter Berücksichtigung bestehender Auslegungsspielräume sind der Auspuff zur Abführung eines Teils des Massenstromes, die Zufuhr von Kühlmittel und die Zusatzfeuerung entsprechend dieser Änderungen der Parameter auszulegen.

20 Der Auspuff 5 zur Abführung eines Teils des Heissgasmassenstromes ist vorzugsweise an einer Stelle anzuordnen, wo im Verbindungselement 2 ein möglichst grosser Druck herrscht. Auf diese Weise kann das Heissgas möglicherweise ohne zusätzliche Fördereinrichtungen abgeführt werden.

25 Demgegenüber ist die Zufuhr des Kühlmittels und des Zusatzmittels vorzugsweise an einer Stelle anzuordnen, wo im Verbindungselement 2 ein möglichst grosser Unterdruck herrscht. Auf diese Weise kann das Kühlmittel und das Zusatzmittel möglicherweise ohne zusätzliche Fördereinrichtungen zugeführt werden.

Zur Illustration eines Bypasses, von welchem sich die vorliegende Erfindung mit einem Auspuff abgrenzt, ist in Fig. 3 eine nach dem Stand der Technik typische Anlage mit einem Bypass dargestellt. Dabei ist eine Gasturbinenanlage 1 vorhanden, welcher stromab ein Diffusor 12 und sich anschliessend ein Kanal 11 nachgeschaltet ist. An diesem Kanal 11 ist nun eben ein Bypass 9 angeordnet, welcher mit einer Vorrichtung zum Beispiel einer Klappe 10 ein- respektive ausgeschaltet werden kann. Der Bypass 9 ist so ausgelegt, dass der gesamte Heissgasmassenstrom über diesen Bypass 9 abgeführt wird, wenn die Klappe 10 zum Bypass 9 geöffnet ist. Der Bypass 9 dient der Umgehung und damit des Schutzes des technologischen Prozesses 3 während transienter Prozesse (z. B. An- und Abfahren) sowie in Störfallsituationen. Neben der Auf- und Zustellung ist es prinzipiell möglich, mit der Klappe 10 eine Zwischenstellung anzufahren. Die Möglichkeit der Regelung des Heissgasmassenstromes für den Abhitzeessel ist jedoch mit der Vorrichtung 10 nicht gegeben.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | | |
|----|----|---|
| | 1 | Heissgaserzeuger, z. B. Gasturbinenanlage |
| | 2 | Verbindungselement |
| | 3 | technologischer Prozess, z. B. Abhitzekeessel |
| 5 | 4 | Abgas |
| | 5 | Auspuff |
| | 6 | Zufuhr Kühlmittel |
| | 7 | Zufuhr Zusatzmittel |
| | 8 | Abgasrezirkulation/Rauchgasrezirkulation |
| 10 | 9 | Bypass |
| | 10 | Vorrichtung, z.B. Klappe |
| | 11 | Kanal |
| | 12 | Diffusor |

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Anpassung der Parameter des Heissgases eines Heissgaserzeugers (1) mit nachgeschaltetem technologischem Prozess (3), wobei
5 der vom Heissgaserzeuger (1) abgegebene Heissgasmassenstrom über ein Verbindungselement (2) dem technologischen Prozess (3) zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Einleitung in den technologischen Prozess (3) ein Teil des Heissgasmassenstroms über einen Auspuff (5) abgeführt wird und gleichzeitig die Temperatur des Heissgases zwischen Heissgaserzeuger (1) und technologischem Prozess (3) beeinflusst wird.
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Heissgasmassenstrom im Bereich des Verbindungselementes (2) Kühlmittel (6,8) und/oder Zusatzmittel (7,8) zugeführt wird.
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführung des Kühlmittels (6,8) und/oder Zusatzmittels (7,8) im Bereich des
20 Verbindungselementes (2) an einer Stelle erfolgt, an der ein möglichst grosser Unterdruck oder zumindest ein geringer Druck herrscht und dass die Abführung eines Teils des Heissgasmassenstromes im Verbindungselement (2) an einer Stelle erfolgt, an der ein möglichst grosser Druck herrscht.
25
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim Kühlmittel (6) um Gase wie z. B. Luft, und/oder um Dämpfe wie z. B. Wasserdampf, und/oder um Flüssigkeiten wie z. B. Wasser und/oder um Abgas, welches von stromab vom technologischen Prozess (3) rezirkuliert wird, handelt.
5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim Zusatzmittel (7,8) um ein Zusatzmittel zur Emissionsminderung handelt, wie

beispielsweise um Ammoniak, Harnstoff oder Abgas.

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Heissgasmassenstrom stromab vom Heissgaserzeuger (1) zusätzlich erwärmt wird.

- 10 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Heissgasmassenstrom im Bereich bis 10% der Ausgangstemperatur erwärmt wird.


- 15 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung unter Zuhilfenahme einer Zusatzfeuerung, welche mit Frischluft oder als Kanalbrenner betrieben werden kann, erfolgt, wobei die Zusatzfeuerung entweder zwischen Heissgaserzeuger (1) und technologischem Prozess (3) im oder am Verbindungselement (2) angeordnet ist, oder sich im Eingangsbereich des technologischen Prozesses (3) befindet.

- 20 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil des über den Auspuff (5) abgeführten Heissgasmassenstroms geregelt wird, wobei diese Regelung bevorzugt in Abhängigkeit des stromauf des Auspuffs (5) ermittelten Massenstroms, und/oder der dort ermittelten Temperatur, und/oder der dort ermittelten Strömungsgeschwindigkeit, und/oder des dort ermittelten Druckes erfolgt.


- 25 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelung unter Zuhilfenahme von Stellvorrichtungen wie z.B. Klappen und/oder von Fördervorrichtungen wie z.B. Gebläsen erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich bis 15% des Heissgasmassenstroms über den Auspuff (5) abgeführt werden.

5 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim Heissgaserzeuger (1) um eine Feuerungsanlage, insbesondere um eine Gasturbinenanlage, handelt, und dass es sich beim technologischen Prozess (3) um einen Heisswassererzeuger oder um einen Dampferzeuger, insbesondere um einen Abhitzekessel, handelt.

 10 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass über den Auspuff (5) im Bereich von 6-12%, bevorzugt von 6-8% des Heissgasmassenstroms abgeführt werden, und dass insbesondere die Temperatur des Heissgases zwischen Heissgaserzeuger (1) und technologischem Prozess (3) im Bereich von bis -20 K bis +40 K verändert wird, wobei die Temperatur bevorzugt im Bereich bis 20 K erhöht wird.

15 14. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens gemäss einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Auspuff (5) mit Mitteln zur geregelten Verringerung des Heissgasmassenstroms versehen ist.

 20 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur geregelten Verringerung des Heissgasmassenstroms in Abhängigkeit des stromauf des Auspuffs (5) ermittelten Massenstroms, und/oder der dort ermittelten Temperatur, und/oder der dort ermittelten Strömungsgeschwindigkeit, und/oder des dort ermittelten Druckes ansteuerbar sind.

25

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anpassung der Parameter des Heissgases eines Heissgaserzeugers (1) mit nachgeschaltetem technologischem Prozess (3), wobei der vom Heissgaserzeuger (1) abgegebene Heissgasmassenstrom über ein Verbindungselement (2) dem technologischen Prozess (3) zugeführt wird. Eine insbesondere im Zusammenhang mit Upgrades von derartigen Anlagen erforderliche Möglichkeit der Anpassung der Parameter des vom Heissgaserzeuger (1) abgegebenen Heissgases an die Auslegung des technologischen Prozesses (3) wird erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass vor der Einleitung in den technologischen Prozess (3) ein Teil des Massenstroms über einen Auspuff (5) abgeführt wird und gleichzeitig die Temperatur des Heissgases zwischen Heissgaserzeuger (1) und technologischem Prozess (3) beeinflusst wird.

15 (Fig. 2)

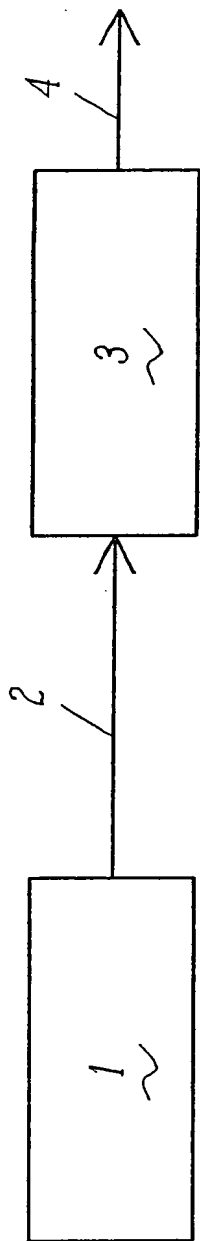


Fig. 1

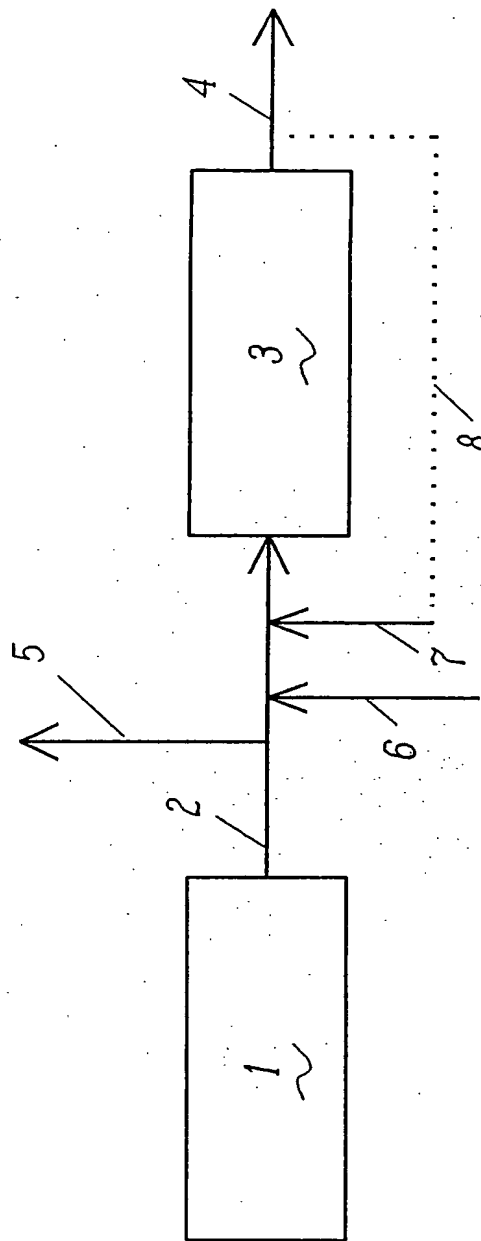


Fig. 2

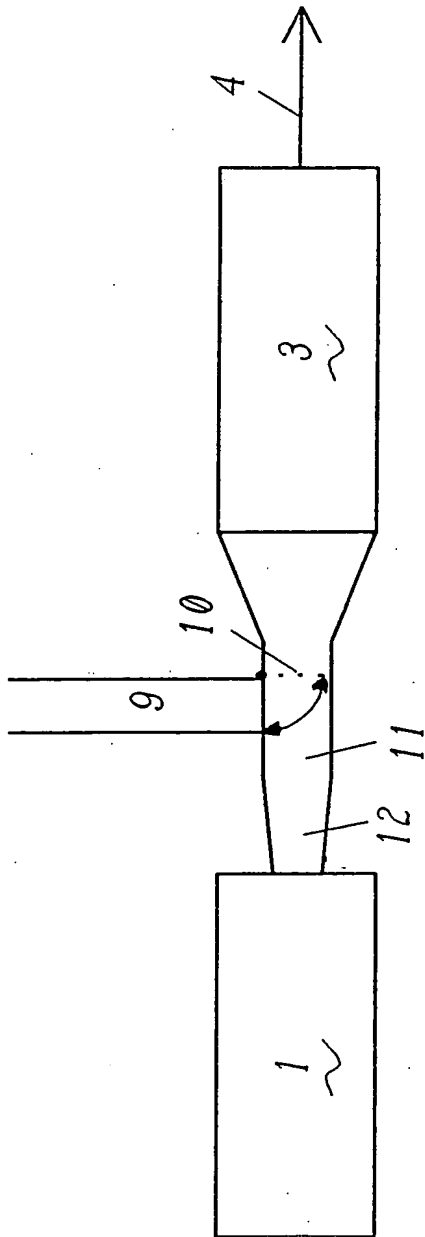


Fig. 3